

Suivi de troupeaux et contrôle des performances individuelles des petits ruminants en milieu traditionnel africain. Aspects méthodologiques

O. Faugère¹B. Faugère²

Les auteurs décrivent les principes et le fonctionnement d'un recueil de données sur les performances individuelles des petits ruminants en systèmes traditionnels au Sénégal. La méthodologie mise au point repose sur : l'identification permanente individuelle des ovins et caprins dans les troupeaux traditionnels ; le recueil continu d'informations concernant la démographie, la pathologie et le suivi de l'évolution pondérale ; la validation des données recueillies effectuée à chaque stade de la circulation de l'information ; la saisie et le traitement informatiques des données qui permettent de les organiser en vue de leur analyse statistique ultérieure. L'intérêt et la qualité des observations effectuées ainsi que les perspectives de cette démarche pour la connaissance et l'amélioration du cheptel traditionnel sont ensuite discutés. *Mots clés* : Petits ruminants - Elevage traditionnel - Contrôle des performances - Traitement des données - Traitement informatique - Analyse statistique - Sénégal.

chercheurs du programme « Pathologie et productivités des petits ruminants en milieu traditionnel » (PPR)* ont développé un système de contrôle des performances individuelles qui intéresse un important échantillon de troupeaux ovins/caprins de différentes races, dans des conditions écologiques et des systèmes d'élevage très différents du nord (sahélien) au sud (soudanien) du pays (3) (Fig. 1).

Nous exposons ici les solutions pragmatiques qui ont été retenues dans un souci d'efficacité, pour faire face aux très nombreux problèmes que pose l'organisation d'un tel système de suivi chez les éleveurs, et à l'absolue nécessité d'un aller et retour permanent entre le terrain et un fichier quotidiennement tenu à jour.

Les perspectives que peut offrir cette démarche pour la connaissance et l'amélioration du cheptel traditionnel sont discutées dans la seconde partie.

INTRODUCTION

Il existe un certain nombre de travaux relatifs à l'analyse des performances zootechniques individuelles collectées en station (milieu contrôlé), mais en revanche l'aspect essentiel et très limitant de l'organisation du recueil des données en milieu traditionnel (non contrôlé) est rarement abordé.

Les rares données disponibles sur les performances des animaux chez les éleveurs ont été généralement obtenues à partir d'enquêtes qui permettent d'évaluer avec plus ou moins de précision des performances de groupes d'animaux mais non des performances individuelles. Dans ces conditions, les facteurs de variation de la productivité des animaux sont difficilement analysables.

S'inspirant d'une méthode mise au point pour l'étude de l'élevage bovin du nord de la Côte-d'Ivoire (5, 9), les

PRINCIPES ET FONCTIONNEMENT

La méthodologie du contrôle de performances individuelles repose sur :

- *le recueil continu* des informations concernant les événements démographiques et pathologiques et le suivi de l'évolution pondérale des animaux dans les troupeaux traditionnels. *L'identification individuelle* et pérenne permet de relier entre elles les performances de chaque animal ;
- *la validation des données* recueillies, effectuée à chaque stade de la circulation de l'information ;
- *la saisie et le traitement informatiques* des données qui permettent de les organiser en vue de leur analyse statistique ultérieure.

1. Docteur vétérinaire, IEMVT-CIRAD.

2. Ingénieur agronome.

Adresse : Laboratoire national de l'Elevage et de Recherches vétérinaires, BP 2057, Dakar-Hann, République du Sénégal.

(*) Programme franco-sénégalais (IEMVT-CIRAD/ISRA).

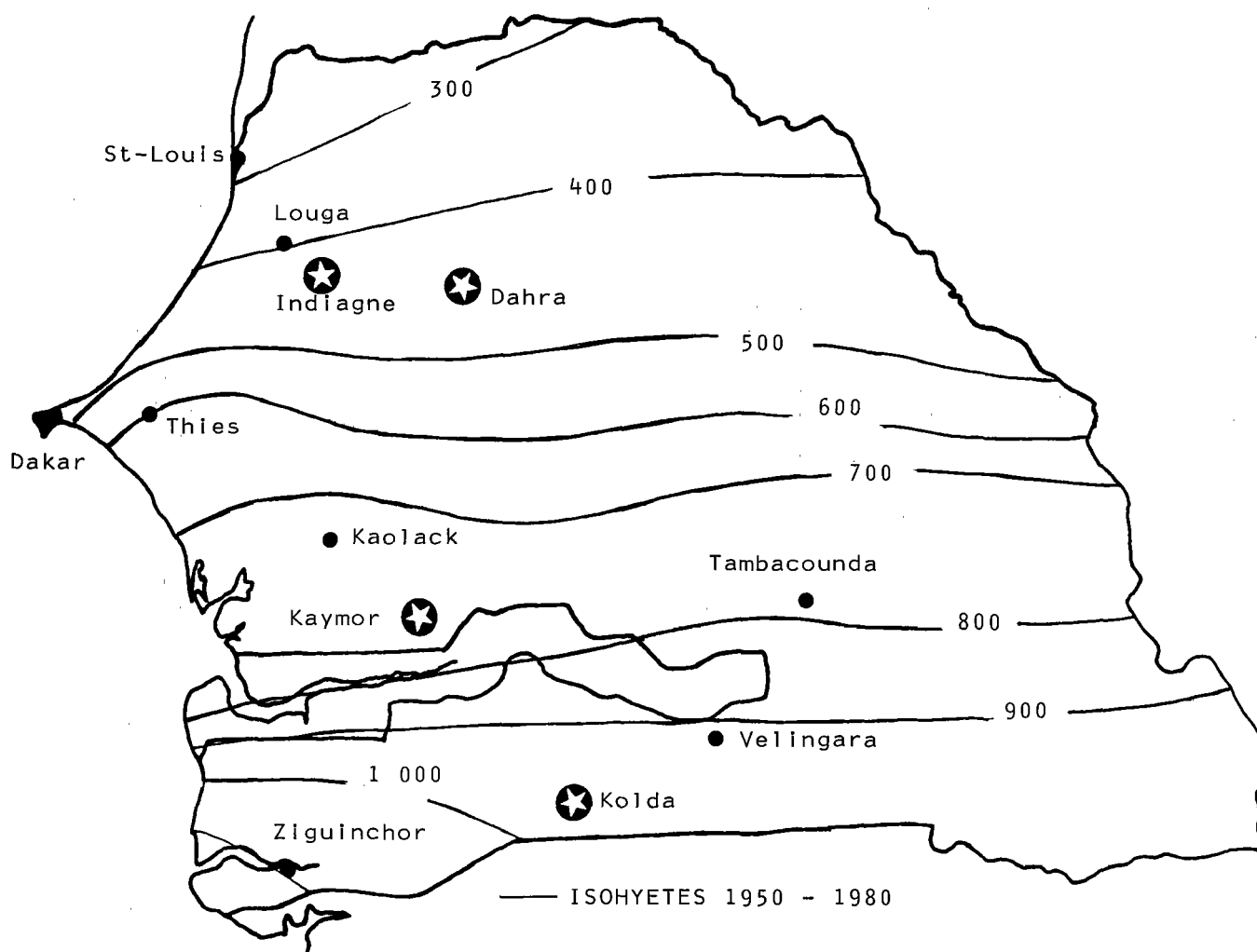


Fig. 1 : Carte des implantations du programme pathologie et productivité des petits ruminants (LNERV).

Recueil des informations dans les troupeaux

Identification individuelle des animaux

Les animaux sont identifiés par une boucle auriculaire appartenant à une série unique, dont le numéro est lisible à distance. Les boucles choisies présentent un très faible taux de perte ; en cas de perte, l'animal reçoit une nouvelle boucle et son identification précédente est conservée dans les fichiers de manière à permettre les recoupements nécessaires.

Des raisons d'ordre sanitaire (lésions entraînées par le poids des boucles) et psychologique (réticence des éleveurs) amènent la plupart du temps à retarder le marquage des jeunes ovins et caprins jusqu'à ce qu'ils

aient atteint un âge suffisant (2-3 mois). De la naissance à cette échéance, ils sont provisoirement identifiés par un collier supportant une plaquette de bois sur laquelle est inscrit le numéro de leur mère, et un numéro de rang arbitraire (1, 2 ou 3), si la mise bas est simple, double ou triple.

Ce système d'identification, totalement indépendant du troupeau auquel appartient l'animal, permet de suivre très simplement les transferts successifs, et parfois fréquents, des animaux d'un troupeau à l'autre.

L'observateur

Le suivi suppose la présence permanente sur le terrain de l'observateur. Celui-ci est agent technique de l'élevage, et a la compétence requise pour effectuer les

relevés zootechniques et identifier les symptômes rencontrés. Il peut éventuellement poser un diagnostic et le cas échéant effectuer l'autopsie de l'animal et/ou faire des prélèvements qui, accompagnés des commentaires, sont expédiés vers le laboratoire.

Echelle d'observation et rythme de visite

L'unité d'observation retenue est celle du « troupeau de concession ».

Le mode de conduite des troupeaux ovins et caprins permet de distinguer « troupeaux de concession » et « troupeaux villageois ». Les premiers sont définis comme l'ensemble des animaux placés sous la responsabilité d'un chef de concession et résidant la nuit dans cette concession. Ces animaux pâturent en général le jour avec d'autres petits ruminants (et bovins éventuellement) constituant des unités collectives de gardiennage appelées « troupeaux villageois ».

Tous les flux d'animaux (immigration, émigration) sont évalués à la frontière des troupeaux de concession. Un observateur est chargé de suivre 50 à 100 « troupeaux de concessions », selon leurs effectifs et leur dispersion spatiale, qui varient selon les régions. Il dispose à cet effet d'une motocyclette et doit effectuer un passage hebdomadaire à jour fixe chez chacun des éleveurs qu'il encadre. Cette visite se fait au lever du jour et les responsables de troupeaux s'astreignent en principe, le jour dit, à maintenir à l'attache ou à l'enclos leurs animaux, retardant ainsi le départ au pâturage.

Supports de recueil d'informations

A chaque visite, l'observateur s'attache à repérer avec l'aide du responsable de troupeau les événements démographiques et pathologiques survenus depuis son dernier passage. Quelques soins sont éventuellement réalisés. Il enregistre ces informations sur divers types de fiches :

- fiche *entrée* et fiche *sortie* pour les mouvements d'animaux ;
- fiche *mise bas* pour les avortements et les naissances ;
- fiche *marquage* lors d'identification ou réidentification d'un animal ;
- fiches *suivi sanitaire*, *morbidité*, *mortalité*, *autopsie* et *prélèvement* lors d'épisodes pathologiques ;
- fiche *castration*.

Dans l'impossibilité de présenter dans le détail chacune de ces fiches dites *d'événements*, nous décrirons à titre d'exemple la fiche *sortie* pour rendre compte de la diversité des informations recueillies (voir fiche 1).

Les premières rubriques permettent d'identifier l'animal concerné (numéro, numéro de la mère, nom du responsable déclaré, etc.) et rappellent ses principales caractéristiques (espèce, sexe, etc.), qui sont déjà connues et seront ainsi vérifiées.

Viennent ensuite les rubriques permettant de décrire l'événement et ses circonstances : la nature de la sortie doit être précisée en cochant l'une des réponses proposées, et dans certains cas des précisions sont apportées. Ainsi, pour une vente : la raison, le type d'acquéreur, le prix, la destination des fonds recueillis, etc.

On s'intéresse enfin à la destination géographique de l'animal de manière à distinguer les flux locaux et régionaux.

La forme sous laquelle se présentent les fiches est primordiale. Devant être traitées de manière automatique, il est essentiel que l'information recueillie soit complète et que les données soient homogènes.

Les fiches sont pour cette raison conçues sous forme de questionnaires fermés. Les réponses sont précodées, de manière à limiter les erreurs de codage et de retranscription. La réponse à chaque question est obligatoire, ce qui évite les omissions.

La fiche *mortalité* (non reproduite ici) vient compléter cette fiche *sortie*, et présente les informations nécessaires au pathologiste (âge à la mort, état d'entretien, cause supposée de la mort, etc.). Celui-ci dispose, en outre, des données recueillies sur la fiche *suivi sanitaire* dans le cas d'une atteinte pathologique individuelle (symptômes, diagnostic clinique, évolution, traitement éventuel) et, dans le cas d'une atteinte collective sur la fiche *morbidité*, qui s'intéresse aux observations de type épidémiologique (caractéristiques des animaux atteints, taux de morbidité et de mortalité, etc.).

Protocole de contrôle de performances pondérales

Un protocole de contrôle de performances pondérales permet d'organiser, au cours des visites hebdomadaires, les pesées :

- des jeunes animaux (jusqu'à 3 mois), chaque quinzaine ;
- des animaux ayant entre 3 et 12 mois, chaque mois ;
- des adultes ayant entre 1 et 2 ans, chaque trimestre.

Les pesées sont pratiquées à l'aide de pesons aisément transportables (portée : 10, 25, 50 kg selon l'animal) auxquels sont suspendus les animaux par l'intermédiaire de sangles passées entre les pattes.

Les agents disposent d'une fiche de pesée par concession (et par espèce), sur laquelle les jeunes animaux sont listés dès leur naissance. Ils y portent les résultats successifs des pesées, dont les dates, calculées à l'avance, sont indiquées sur la fiche. Celle-ci résume ainsi le protocole et permet à l'observateur d'organiser son travail de terrain.

Chaque mise bas est en outre l'occasion de peser la mère et ses produits dès la première visite qui suit la naissance (et intervient en pratique moins d'une semaine après).

Validation et saisie des données

Les informations collectées dans les troupeaux sont contrôlées à trois niveaux successifs :

- Sur le terrain, par des contrôles périodiques d'inventaire réalisés dans chaque troupeau à partir d'une fiche d'inventaire qui vient s'ajouter aux fiches d'événements et aux fiches de pesée pour constituer l'ensemble des fiches de terrain, c'est-à-dire des documents qui circulent matériellement sur le terrain.
- Au bureau (localement), lors de la transcription quotidienne par l'observateur lui-même des informations véhiculées par les fiches d'événements, sur un fichier manuel : validation et saisie primaires.
- Au bureau central, sis à Dakar, lors de l'enregistrement informatique des données à partir de ces mêmes fiches d'événements préalablement contrôlées : validation et saisie secondaires.

Contrôle d'inventaire de troupeaux

L'agent dispose par concession et par espèce d'une fiche d'inventaire qu'il met à jour dès qu'il enregistre un événement démographique (entrée, sortie, mise bas) ou procède à un marquage. Y figurent quelques rensei-

gnements de base (numéro, numéro de la mère, sexe, date de naissance) sur chaque animal réputé présent dans la concession. Cette fiche constitue donc un véritable résumé de son fichier et s'avère un outil de gestion absolument indispensable (*).

Les agents sont tenus de procéder une fois par mois à un « appel » des animaux à partir de cette fiche, ce qui leur permet de vérifier qu'aucun événement majeur (**) ne leur a échappé.

Le cas échéant, les renseignements succincts qui sont portés sur la fiche permettent de faire revivre aux yeux de l'éleveur un animal absent, grâce à l'évocation de sa parenté et de son rang dans la famille : « Qu'est devenue la brebis née pendant l'hivernage de telle année, grande sœur de tel animal (présent) et mère de cet agneau (présent aussi) ? »

En outre, la bonne tenue de cette fiche permet de repérer des animaux non déclarés par l'éleveur et garantis, sous les réserves évoquées plus haut, la qualité des observations effectuées.

Fichier manuel : validation et saisie primaires

De retour au bureau, après sa visite, l'observateur transcrit sur son fichier manuel les données figurant sur ses fiches de terrain.

Le fichier manuel de chaque agent regroupe tous les animaux dont il est responsable (fichier des animaux présents) ainsi que ceux dont il a été responsable qui sont morts ou sortis de son encadrement pour une raison ou une autre (fichier des animaux sortis). Chaque animal est symbolisé par une carte individuelle dont la couleur diffère suivant l'espèce et le sexe, ce qui en facilite la manipulation. Chaque carte est organisée en un certain nombre de rubriques qui sont constamment tenues à jour (cf. fiches 2, 3). Ces cartes ont été conçues pour être utilisées dans différents systèmes d'élevage, à différents niveaux d'intensification, du milieu traditionnel jusqu'aux stations. Or, la richesse de l'information recueillie varie beaucoup selon les systèmes, en sorte que de nombreux cadres restent vides lorsque l'on travaille en milieu traditionnel. Certaines cases sont destinées à recevoir des indices de sélection (reproduction, production de viande, croissance, etc.). Ces indices ne sont pas définis à l'heure actuelle (c'est là l'un des objets du travail entrepris) et ne pourront être établis qu'ultérieurement lorsque les analyses auront permis de choisir des indices pertinents et de préciser leur mode de calcul. Le fichier est classé par village et par troupeau, chaque éleveur étant désigné par un code évoquant son nom.

(*) Les fiches d'inventaire sont des documents de contrôle et non de collecte de l'information. De ce fait, elles sont les seules fiches de terrain qui ne circulent pas depuis le terrain jusqu'au bureau central.

(**) La détection des avortements et, dans une moindre mesure, des mortalités reste néanmoins imparfaite, car subordonnée à la connaissance qu'en ont les éleveurs.

PROGRAMME PETITS RUMINANTS

FICHE SORTIE

OBSERVATEUR :	DEPARTEMENT :
ESPECE : OV/CA	FICHER MANUEL : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
DATE SAISIE SUR	FICHER INFORM.: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

NUMERO BOUCLE : NUMERO MERE/RANG DANS LA PORTEE :

DATE DE NAISSANCE : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	ESPECE : OV / CA	SEXE : M/F
<small>estimation</small>		
VILLAGE : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	NOM RESP. DU TROUPEAU : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

DATE SORTIE :

ETAT D'ENTRETIEN : BON/MOY/MAU/CAC/INC.

CIRCONSTANCE : MOR / ABA / VEN / VSM / VMS / DIS / DON
 mort/abattage/vente/vente sous mère/vente mère suivie/disparition/don
 DOT / TRO / HER / DEC / FIC / ARS / INC
 dot/troc/héritage/départ confiage/fin confiage/arrêt suivi/inconnu

MORT	CAUSE	animaux > 3 mois	MAL /	MNT /	ACC /	INC
		maladie/malnutrition/accident/inconnu				
		animaux < 3 mois	MAI /	TRC /	DIJ /	ACC / INC
		mal.infectieuse/trouble croiss/diarrhée/accident/inconnu				

ABATTAGE	RAISON	CER /	AHO /	ATC /	UML /	UAC /	AUT
		cérémonie/accueil hôte/autoconsom/urg.maladie/urg.accident/autopsie.					

VENTE	RAISON	BAG /	DST /	REA /	ARE /	INC
		besoin argent/destockage/réforme animal âgé/autre réforme/inconnue				
	TYPE ACQUEREUR	ELT /	AUE /	BOU /	COB /	AUT / INC
		élev.trad./autre élev./boucher/com.bétail/autre/inconnu				
	PRIX DE VENTE	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	F.CFA			
	DESTINATION FONDS	ECO /	APA /	AAN /	APD /	AVI / INC
		économie/ach.prod.agri./ach.animaux/ach.prod.divers/ach.vivres/inconnu				

DESTINATION GEOGRAPHIQUE : VI / CO / DE / RE / PA / AU / IN
 même village/m.comm./m.dép./m.rég./m.Pays/autre pays/inconnu

IDENTIFICATION		LNERV - PROGRAMME PETITS RUMINANTS - ESPECE OVINE - SEXE FEMELLE												
Numéro actuel : <input type="text"/> Numéros précédents : <input type="text"/> Numéro de la mère et rang dans la fratrie : <input type="text"/> Type génétique : Signes particuliers : Numéro du père : <input type="text"/>		LOCALISATION ACTUELLE Département : Comm. rurale : Village : Nom et ethnie du responsable du troupeau : Propriétaire : Mode d'élevage : Transferts, observations :				RECENSEMENT Date <input type="text"/> Dentition <input type="text"/> Simple (S) <input type="text"/> Double (D) <input type="text"/> NAISSANCE Date <input type="text"/> ENTREE Date <input type="text"/> CIRCONSTANCE* : * en cas d'ACHAT : prix : Type vendeur : origine des fonds : ORIGINE GEOGRAPHIQUE : dentition <input type="text"/> Poids (kg) : <input type="text"/> <input type="text"/>				SORTIE Date <input type="text"/> CIRCONSTANCE* : * si mort CAUSE : * si abattage RAISON : * si vente RAISON : Type acquéreur : Prix de vente : Destination fonds : DESTINATION GEOGRAPHIQUE : ETAT D'ENTRETIEN : POIDS (kg) <input type="text"/> <input type="text"/>				
REPRODUCTION					LUTTES							LACTATION		
Age à la première mise-bas :														
Intervalles entre mises-bas (j)		MERE				PRODUITS								
		Int. M.B. contrl.	Date de mise-bas	Rang	Type*	Poids au contrôle	Rang	Sexe	N° identif.	Poids au contrôle	Indices croissance	MORTALITE AVANT 3 MOIS		
												Date	Age (j)	Cause
							1							
							2							
							1							
							2							

Fiche 2.

[illegible]

Fiche 3.

Le report de l'information de la fiche d'événement ou de la fiche de pesée sur les cartes individuelles est l'occasion d'un contrôle de cohérence :

- vérification de la cohérence interne de la fiche ; les réponses données aux différentes rubriques ne sont-elles pas incompatibles ?
- vérification de l'information déjà connue, et rappelée par la fiche de terrain : sexe, numéro de la mère, nom du chef de carré responsable, etc. ;

— vérification de la cohérence logique de l'information nouvelle vis-à-vis de l'information préexistante : par exemple, la date d'une mise bas est-elle compatible avec ce que l'on sait déjà de la carrière d'une femelle, son âge (est-elle en âge de procréer ?), la date de la précédente mise bas (l'intervalle observé est-il supérieur à la durée de gestation ?)... Dans le cas d'une pesée, on vérifiera la cohérence entre le nouveau résultat et celui de la précédente pesée : le gain de poids quotidien se situe-t-il dans un domaine normal ? ; dans le

cas contraire, la chose est-elle expliquée (perte de poids exceptionnelle en cas de maladie aiguë par exemple) ?

Bien entendu, s'il apparaît une incohérence, et si l'agent (qui connaît souvent les animaux de mémoire) ne peut la corriger immédiatement, le retour au terrain pour la vérification s'impose, de manière à pouvoir redresser l'information erronée ou éventuellement rectifier une information antérieure (dans ce dernier cas les dispositions doivent être prises pour rectifier parallèlement l'information dans le fichier informatique : une *note rectificative* est alors émise à l'intention du bureau central).

Les vérifications étant effectuées, l'information est reportée sur la carte individuelle de l'animal, conformément au principe qui préside à tout le traitement de l'information, et consiste à regrouper toutes les données disponibles pour un même individu. La date de ce report est inscrite sur la fiche, de manière à attester que l'opération de contrôle et de transcription a été réalisée. La fiche est alors expédiée à Dakar où elle sera enregistrée une seconde fois sur le fichier informatique (*).

Cette double transcription peut paraître superflue puisque l'on pourrait se contenter de la transcription sur fichier informatique. Cependant, outre le fait que les fichiers manuels ont constitué historiquement la première étape du programme avant la mise au point du logiciel informatique, la tenue d'un fichier manuel nous apparaît autant comme le moyen d'organiser et de contrôler la saisie de l'information, que comme celui de stocker les données recueillies.

L'expérience nous a montré qu'il est indispensable de disposer, sur le terrain, d'un fichier scrupuleusement mis à jour, pour gérer le système de contrôle de performances. En son absence, le premier niveau de vérification de cohérence ne peut se faire, et des déperditions considérables d'information se produisent.

En effet, le fichier informatique centralisé étant géographiquement éloigné du terrain, la circulation des fiches est lente, et l'on peut craindre qu'une incohérence constatée à Dakar ne soit devenue invérifiable après l'aller et retour d'une fiche de terrain erronée. La présence de ce fichier améliore considérablement la qualité du travail des agents, et contribue à les motiver.

Il est important de remarquer que les deux saisies (fichier manuel, enregistrement informatique) se font à partir de la même fiche de terrain. Il n'y a donc pas de risque de cumul d'erreurs de transcription ; au contraire, la validation primaire (fichier manuel) permet de rectifier certaines erreurs portées sur la fiche de terrain avant sa validation secondaire et l'enregistrement informatique.

Enregistrement informatique : validation et saisie secondaires

L'informatisation du système répond à trois objectifs :

- **Améliorer la qualité des données saisies**

Les tests de cohérence effectués par les agents, lors de la validation et de la saisie primaires (fichier manuel) laissent échapper certaines erreurs, et il est indispensable de « filtrer » systématiquement une dernière fois les informations véhiculées par les fiches de terrain avant leur enregistrement définitif. Le volume des fichiers est important : environ 8 000 animaux sont suivis par le programme, sans compter ceux qui sont encadrés par différents projets de développement qui ont souhaité utiliser la méthodologie développée ; seule l'informatisation pouvait pratiquement permettre la systématisation des contrôles.

Lors des tests informatisés, si une incohérence est décelée, un *message d'erreur* apparaît sur l'écran de l'ordinateur. Il est reporté manuellement sur la fiche de terrain qui est retournée à l'agent pour qu'il effectue la vérification et modifie l'information erronée ou éventuellement rectifie une information antérieure (avec correction de son fichier manuel et expédition d'une note rectificative à Dakar).

- **Organiser et contrôler le travail de terrain**

L'édition informatique de listes d'animaux triées par l'ordinateur suivant des critères choisis permet de confronter à tout moment les informations contenues dans le fichier informatique et la réalité du terrain. Ceci permet de s'assurer qu'aucune dérive de l'information ne se produit en comparant, par exemple, la liste des animaux réputés présents au niveau de l'enregistrement informatique et la fiche d'inventaire tenue par l'agent.

A terme, et à condition que la circulation des listings informatiques et des fiches de terrain puisse s'effectuer très rapidement entre les deux pôles que sont le terrain et le fichier informatique, il est possible d'envisager un véritable dialogue entre l'ordinateur et chaque agent de terrain, l'ordinateur lui adressant périodiquement des messages, lui traçant son programme de travail, etc. (voir à ce sujet le système des « listes-

(*) La circulation des fiches de pesée est cependant différée en attendant qu'elles soient complètes (pesées successives sur trois mois au maximum), ce qui simplifie l'organisation du protocole de pesée en programmant les pesées sur une même fiche, mais aggrave en contrepartie les risques de perte et de truchage toujours possibles.

échange » adopté en Côte-d'Ivoire ; 9). Dans cette optique, l'utilisation de la micro-informatique est un atout important, par sa souplesse et la décentralisation des fichiers informatisés qu'elle autorise. Dans un tel schéma, il deviendrait possible d'envisager la suppression totale de la phase de transcription sur fichier manuel.

• Permettre le traitement de l'information puis l'analyse statistique des données

Les informations véhiculées par les fiches d'événements et de pesée sont retranscrites par l'opérateur de saisie sur l'écran proposé, qui est une copie conforme de la fiche vierge, ce qui limite les erreurs de retranscription.

Chaque nouvelle donnée enregistrée est automatiquement traitée, testée, puis saisie dans le fichier si elle est validée : pour une mise bas, calcul et test de la durée de l'intervalle avec la mise bas précédente. Pour le résultat d'une pesée, calcul et test du gain moyen quotidien sur la période la séparant de la pesée précédente, puis (lorsque cela est possible) calcul du poids à âge type de l'animal (naissance, 15, 30, 45 jours, etc.).

Ces résultats sont stockés en vue de leur analyse ultérieure, dans divers fichiers relatifs à :

- l'état-civil des animaux (identification, généalogie, date de naissance, etc.) ;
- leur croissance pondérale ;
- les dates et causes des mouvements (entrées-sorties) ;
- les caractéristiques des carrières femelles (âge à la première mise bas, conditions et dates de mise bas, etc.).

Il est prévu par ailleurs de créer un fichier relatif au passé sanitaire (prophylaxies, affections pathologiques) de chaque animal. Tous ces fichiers peuvent être connectés grâce à une clé d'accès commune (numéro de l'animal ou de sa mère s'il n'est pas bouclé).

DISCUSSIONS

Diverses méthodes de collecte de données zootechniques et/ou démographiques (7) combinent des observations transversales (ou instantanées) qui décrivent l'état à l'instant t de la population étudiée, à des observations longitudinales qui dénombrent les événements survenus dans la population au cours d'une période

donnée (l'observation peut être rétrospective ou continue). Chacune de ces méthodes présente ses avantages (et ses inconvénients) et ce sont les objectifs poursuivis qui doivent déterminer le choix du dispositif de collecte car la nature et la qualité de l'information recueillie varient selon la méthode utilisée (7).

L'observation suivie, telle qu'elle est réalisée par le programme PPR et qui repose sur l'identification individuelle est la méthode de collecte la plus sophistiquée, mais aussi la plus lourde, puisqu'elle mobilise des investissements humains et matériels importants. Son intérêt réside dans :

- la fiabilité et la précision des données ;
- la richesse de l'information recueillie ;
- la possibilité de relier entre elles toutes les données relatives à la carrière d'un même animal, ce qui enrichit considérablement les possibilités d'analyse, notamment en ce qui concerne l'analyse de l'*élaboration du rendement* des troupeaux et des facteurs de variation de la productivité ;
- la possibilité de réaliser des essais expérimentaux et des protocoles de mesures élaborés ;
- enfin, les perspectives qu'offre cet outil, par une utilisation en temps réel de l'information.

La détection des événements

Les omissions sont très fréquentes dans les enquêtes recourant à l'observation rétrospective, particulièrement pour les petits ruminants qui ont un rythme de reproduction rapide ; elles font l'objet de nombreuses transactions et présentent moins de valeur individuelle que les bovins. Dans ces conditions, l'éleveur oublie souvent les animaux morts ou sortis et ce d'autant plus que l'événement se situe plus loin dans le temps et que le séjour de l'animal dans le troupeau a été plus bref.

Le suivi individuel par la fréquence des visites, des contrôles d'inventaire, et les nombreux recoupements que permet la connaissance individuelle des animaux confèrent à cette détection une grande fiabilité.

Seuls les événements qui échappent par leur discrétion à l'éleveur (comme les avortements précoces) peuvent passer inaperçus.

La détermination de l'âge des animaux

Ce point soulève dans les enquêtes des difficultés importantes. Les techniques utilisées (interrogation de l'éleveur et examen de la dentition) sont peu précises, surtout en ce qui concerne les petits ruminants : on ne

dispose guère de table d'évolution de la dentition adaptée aux populations locales (type génétique, système de conduite et d'alimentation) (14), et la mémoire de l'éleveur (*a fortiori* de l'agropasteur) n'est pas toujours fiable, nous l'avons dit.

En outre, étant donné le rythme de reproduction rapide des petits ruminants et leur précocité sexuelle, il semble que le pas de temps le plus adéquat pour les analyses soit le semestre et non l'année comme chez les bovins, ce qui impose une précision plus grande que pour ces derniers.

L'enregistrement régulier des naissances et l'identification individuelle permettent de connaître à tout moment l'âge d'un animal suivi depuis sa naissance. Il est possible dans ces conditions de situer tout événement à la fois par une date et par l'âge auquel il survient chez l'animal considéré, dont la carrière est par ailleurs connue. Dès lors toutes les variables dont le calcul fait intervenir une information préexistante sont aisément obtenues : gain moyen quotidien, poids à âge type, intervalle de mise bas, etc.

Cependant, il faut remarquer que cette précision remarquable dans la connaissance du cheptel, qui ouvre la voie à des analyses très fines, suppose au préalable un travail de plusieurs années. Et ce d'autant plus que l'espèce concernée a des rythmes biologiques plus lents.

Facteurs de variation de la productivité

La possibilité offerte par l'identification individuelle de rapprocher les performances d'un même animal est un atout essentiel pour la compréhension des facteurs qui déterminent les composantes de la productivité. De multiples analyses croisées sont possibles, comme par exemple :

- influence du rang des mises bas ou de l'âge des femelles sur les intervalles entre mises bas ;
- influence du mode de naissance (simple, double, triple) sur les performances pondérales et la viabilité des produits.

Mais il ne s'agit là que des facteurs intrinsèques ; l'analyse des performances animales fait apparaître des variations temporelles (effets annuels, effets saisonniers), spatiales (effets régionaux, effets « troupeaux ») dues à des contraintes environnementales qu'il faut identifier :

- contraintes du milieu proprement dit : climat, disponibilité en eau, ressources fourragères, environnement sanitaire, etc. ;

— effets de la diversité des pratiques pastorales : conduite de l'alimentation, de l'abreuvement, de la reproduction, de la traite, etc.

La valorisation des résultats du suivi passe donc obligatoirement par une analyse parallèle des pratiques d'élevage, qui soulève elle aussi des problèmes méthodologiques importants, que nous n'aborderons pas ici.

Le suivi sanitaire

Couplé au suivi de performances, un suivi sanitaire peut être riche d'informations épidémiologiques.

Les observations effectuées dans des troupeaux visités très fréquemment précisent un certain nombre de paramètres difficiles à établir à partir des seuls entretiens avec les éleveurs, lors d'enquêtes menées dans les foyers épizootiques : prévalence, incidence, évolution pathogénique, etc.

La connaissance parallèle des performances individuelles permet d'évaluer les interactions santé/productivité, et de préciser l'incidence économique des affections épizootiques ou enzootiques.

Protocoles de mesure et essais expérimentaux

Dans le cadre des enquêtes classiques, on manque presque toujours d'informations précises sur le comportement pondéral des animaux, ce qui prive d'un outil précieux pour la détection des contraintes du système d'élevage.

On peut en revanche mettre en place dans les troupeaux suivis des protocoles de mesure élaborés : performances pondérales, baryométriques, laitières... Ces troupeaux constituent aussi un champ d'expérimentation remarquable par les essais qu'on peut y réaliser (prophylactiques, thérapeutiques, alimentaires, etc.). La comparaison des performances des différents lots permet d'évaluer en milieu réel la pertinence et le rapport coût/bénéfice des thèmes techniques d'amélioration de l'élevage proposés aux paysans.

La réalisation de ces essais pose cependant le problème délicat de la mise en place de lots témoins, qui sont bien entendu mal acceptés par les éleveurs : le problème est ici de faire accepter à certains paysans que leurs animaux ne soient pas traités lorsque ceux de leur voisin le sont. La confiance acquise au fil des opérations du suivi, la discussion et l'explication permanentes sont ici irremplaçables.

Analyse des stratégies paysannes

Les informations économiques (prix des animaux, provenance et destination des fonds) recueillies dans le cadre du suivi, et la possibilité de connaître mois par mois les variations d'effectifs chez chaque éleveur ainsi que l'exploitation qui est faite du cheptel, permettent d'éclairer les objectifs et stratégies des paysans. Cette connaissance est un élément clé dans l'élaboration de projets de développement. L'analyse des données permet par exemple de connaître :

- l'emploi de chaque animal exploité et les variations selon le sexe, l'âge, le poids des animaux, le mois et l'année de la transaction ;
- les profils de carrière dominants, en précisant le poids, le sexe et la classe d'âge des animaux exploités, selon leur emplois ;
- la place occupée par l'élevage dans l'économie villageoise (pourquoi vend-on ? que fait-on du produit de la vente ? avec quoi achète-t-on des animaux ?) ;
- l'importance des mouvements d'animaux d'un troupeau à l'autre et leur signification sociale (conflages, dons, héritages, etc.).

Utilisation en temps réel de l'information

Grâce au recours à la micro-informatique, la gestion et le traitement des données sont instantanés. L'utilisation en temps réel de l'information ouvre des perspectives intéressantes aussi bien dans le cadre des projets de développement de l'élevage que dans le cadre de la sélection animale.

Projets de développement

Mis en place au sein d'un projet : un contrôle de performances individuelles (éventuellement allégé) est un outil qui peut aider :

- au choix de thèmes d'intervention adaptés aux réalités locales ;
- au suivi-évaluation des actions entreprises, par l'observation continue d'un échantillon de troupeaux encadrés ;
- au conseil de gestion, grâce au dialogue qu'il permet d'instaurer entre éleveurs et techniciens.

C'est dans cette optique que nous tentons à l'heure actuelle d'adapter la méthode aux besoins de deux projets de développement de l'élevage, l'un en zone sahélienne, l'autre en zone soudanienne.

Sélection animale

A terme, les données zootechniques recueillies aideront à établir des indices de sélection qui sont un préalable à la discussion de la faisabilité technique d'une action de sélection en milieu traditionnel. L'avantage le plus évident est la prise en compte implicite de composantes génétiques de la productivité liées à l'adaptation de l'animal, à son milieu d'élevage (garantie contre d'éventuelles interactions génotypes milieu).

Les contraintes nombreuses rencontrées dans les troupeaux (absence de tout contrôle de la reproduction, variations importantes du milieu, etc.) n'excluent pas toute possibilité de sélection en milieu traditionnel. POIVEY (10) préconise la sélection par la voie mère-fils :

- Premier tri des jeunes mâles sur ascendance maternelle, en vue de garder ceux dont les mères présentent les meilleures performances de reproduction et qualités maternelles, et qui satisfont eux-mêmes aux critères de sélection (poids minimal à âge type donné).
- Puis sélection individuelle des animaux retenus (en station ou centres coopératifs villageois), sur leurs performances de croissance en milieu amélioré.
- Retour des animaux ainsi sélectionnés dans la base de sélection, et accouplement raisonné avec les meilleures femelles pour la procréation d'une nouvelle génération d'animaux soumis au testage.

Dans ce schéma, le contrôle de performances individuelles joue un rôle prépondérant en fournissant le moyen de comparer les femelles sur la base de leur carrière reproductrice et les mâles sur leurs performances pondérales.

Il ne s'agit pour nous que de perspectives encore lointaines, mais qui orientent la réflexion et l'amélioration du système que nous venons de présenter.

CONCLUSION

Le souci de décrire les performances zootechniques exprimées au sein même du milieu de production traditionnel, d'analyser les systèmes d'élevage et les contraintes à la productivité des petits ruminants a amené à entreprendre une étude longitudinale des populations passant par l'enregistrement continu des performances individuelles de croissance et de reproduction de ces animaux.

Les enquêtes portant sur les ovins et caprins des troupeaux africains ont été jusque-là réalisées à l'aide de méthodes de sondage transversales qui renseignent sur les principaux paramètres zootechniques de productivité numérique et fournissent des éléments de prédiction de l'évolution des populations. Cependant, les conclusions que l'on peut en tirer restent toujours limitées et imprécises.

Dans le cadre du suivi individuel, les difficultés pratiques de recueil, de circulation, de gestion de l'information, la nécessité du traitement d'une banque de données volumineuse, imposent une longue mise au point et le recours aux moyens informatiques. En revanche, la fiabilité, la richesse et la précision des données fournissent des informations essentielles pour la compréhension des phénomènes observés et la formulation de thèmes d'amélioration pertinents. Le suivi constitue en

outre un outil intéressant dans le cadre des projets de développement pour définir des interventions adaptées aux réalités locales et évaluer leur impact dans le milieu. Le traitement statistique des données recueillies au Sénégal fournira des résultats qui feront l'objet de publications ultérieures.

REMERCIEMENTS

Nous remercions P. LHOSTE et P. C. LEFEVRE, initiateurs du programme PPR, ainsi que Y. LEFORBAN et E. LANDAIS qui en ont assuré le lancement et jeté les bases du système de suivi de performances avant de nous en transmettre la responsabilité. Nous exprimons aussi notre gratitude pour l'excellent travail qu'effectuent les agents techniques affectés au programme. ■

FAUGÈRE (O.), FAUGÈRE (B.). Flock monitoring and control of individual performances of small ruminants bred in an African traditional environment. Methodology features. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, 39 (1) : 29-40.

The authors describe the principles and managing systems for collecting individual performance data for small ruminants traditionally bred in Senegal. Methodology is based upon the following items : individual and permanent identification of sheep and goats in traditional flocks ; permanent data collection correlated with demographic and pathological events ; monitoring weight evolution ; validation of the collected data at each stage of their processing ; data input and data processing for a future statistical analysis. Interest and quality of such observations are then discussed, along with prospects of the proposed approach for better knowledge and improvement of traditional livestock. **Key words :** Small ruminants - Traditional Breeding - Monitoring - Performance - Data processing - Data collection - Statistical analysis - Senegal.

FAUGÈRE (O.), FAUGÈRE (B.). Manejo de pequeños rumiantes y control de rendimiento individual en medio tradicional africano : aspectos metodológicos. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, 39 (1) : 29-40.

Los autores describen los principios y el funcionamiento para recoger datos sobre los rendimientos individuales de los pequeños rumiantes en cría tradicional en Senegal. La metodología utilizada toma en cuenta : la identificación permanente individual de ovinos y caprinos en los rebaños tradicionales ; recolección continua de informaciones sobre la demografía, la patología y la evolución del peso ; la validación de los datos recogidos efectuada a cada estado de la recolección ; el *input* y el tratamiento de los datos para un análisis estadístico ulterior. Luego se discuten del interés y de la calidad de las observaciones efectuadas y de las perspectivas de esta gestión para el conocimiento y la mejoría del ganado tradicional. **Palabras claves :** Pequeños rumiantes - Cría tradicional - Control del rendimiento - Tratamiento de los datos - Tratamiento informático - Análisis estadístico - Senegal.

BIBLIOGRAPHIE

1. DENIS (J. P.). Le suivi zootechnique. In : Systèmes de production d'élevage au Sénégal. Groupe de recherches interdisciplinaires en zones arides, IEMVT, 1983. pp. 23-65.
2. FAUGÈRE (O.). Contraintes dans le recueil de données sur la productivité et la pathologie. In : Actes du séminaire, Influence de la pathologie sur l'économie des productions animales. Dakar, IEMVT-GTZ, novembre 1985 (à paraître).
3. FAUGÈRE (O.). Méthodologie du suivi individuel des performances animales. In : Actes du séminaire, Méthodes de la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale. Mbour (Sénégal), IEMVT-ISRA, février 1986 (à paraître).
4. FAYOLLE (A. F.) et collab. Valorisation du cheptel bovin en zone sylvo-pastorale. Rapports d'enquêtes. IEMVT, 1974.
5. LANDAIS (E.). Analyses des systèmes d'élevage bovin sédentaire du nord de la Côte-d'Ivoire. Thèse Doct. Etat, IEMVT, 1983.

O. Faugère, B. Faugère

6. LANDAIS (E.). Bases méthodologiques des enquêtes et de l'expérimentation sur les systèmes d'élevage. Objectifs, élaboration de protocoles et analyse statistique des résultats. *In* : Actes du séminaire, Méthode de la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale. Mbour (Sénégal), IEMVT-ISRA, février 1986 (à paraître).
7. LANDAIS (E.), CISSOKHO (M. M.). Bases méthodologiques du contrôle de performances animales pour l'analyse zootechnique et démographique : collecte des données et choix des variables. *In* : Actes du séminaire, Méthodes de la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale. Mbour (Sénégal), IEMVT-ISRA, février 1986 (à paraître).
8. PLANCHENAU (D.). Systèmes de production d'élevage au Sénégal : étude zootechnique. Groupe de recherches interdisciplinaires en zones arides. Maisons-Alfort, IEMVT, 1983.
9. POIVEY (J. P.), SEITZ (J. L.), LANDAIS (E.). Finalités et aspects méthodologiques d'un système informatisé de suivi individuel des animaux dans les élevages bovins villageois du nord de la Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, **34** (2) : 199-210.
10. POIVEY (J. P.). Développement des méthodes d'amélioration génétique dans les pays tropicaux, compte tenu des limites du contrôle de performances. *In* : 36^e Réunion annuelle de la Fédération européenne de zootechnie. Kallithéa (Grèce), octobre 1985.
11. SEDES. Etude de la structure et de la dynamique des troupeaux bovins. Paris, SEDES, 1975.
12. CISSOKHO (M. M.). Méthode d'évaluation des paramètres zootechniques et de la productivité des troupeaux en zone pastorale sahélienne. Mémoire de titularisation. Dakar, ISRA, 1985.
13. TRAIL (J. C. M.), DURKIN (J.). Evaluation of breed productivity in Africa and ILCA resources for data analysis. *In* : Small ruminant breed productivity in Africa. Addis-Ababa, ILCA, 1982.
14. WILSON (R. T.), DURKIN (J.). Age at permanent incisor eruption in indigenous goats and sheeps in semi-arid Africa. *Livestock Prod. Sci.*, 1984, **11** : 451-455.
15. WILSON (R. T.). Systèmes de production des petits ruminants en Afrique. *In* : Actes du séminaire, Méthodes de la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale. Mbour (Sénégal), IEMVT-ISRA, février 1986 (à paraître).